

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

 **BLACK BORDERS**

- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

Process for the electrical conversion of hydrogen sulphide used as plasmogenic gas and equipment for the implementation of this process

Patent Number: FR2639630
Publication date: 1990-06-01
Inventor(s): CALLEC GILLES; OUNNAS DANIEL
Applicant(s): BP FRANCE (FR)
Requested Patent: FR2639630
Application Number: FR19880015464 19881125
Priority Number(s): FR19880015464 19881125
IPC Classification: C01B3/04; C01B17/04
EC Classification: C01B3/04, C01B17/04G, B01J12/00B
Equivalents:

Abstract

Process for the electrical conversion of hydrogen sulphide H₂S, in a plasma torch, characterised in that the hydrogen sulphide to be converted is used as a plasmogenic gas. The H₂S is decomposed to sulphur which passes into the receptacle 8 and is collected in the storage chamber 9, while the hydrogen passes via the pipe 11 and via the absorption tower 12 (where the small amounts of unconverted H₂S are collected) and the outlet 13. This conversion process makes it possible to increase the flow rate, the capacity and the yield of the equipment used and additionally makes it possible to produce a hydrogen which only contains small proportions of unconverted H₂S which can thus be used as such for many uses in refineries. 

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

(11) N° de publication :
à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction

2 639 630

(21) N° d'enregistrement national :

88 15464

(51) Int Cl⁵ : C 01 B 17/04, 3/04.

(12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 25 novembre 1988.

(71) Demandeur(s) : Société anonyme dite : BP FRANCE. —
FR.

(30) Priorité :

(72) Inventeur(s) : Gilles Callec ; Daniel Ounnas.

(43) Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPi « Brevets » n° 22 du 1^{er} juin 1990.

(73) Titulaire(s) :

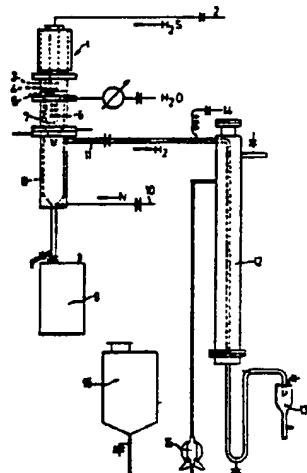
(60) Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

(74) Mandataire(s) : Bureau D.A. Casalonga-Josse.

(54) Procédé de conversion électrique de l'hydrogène sulfuré utilisé comme gaz plasmagène et appareillage pour la mise en œuvre de ce procédé.

(57) Procédé de conversion électrique de l'hydrogène sulfuré H₂S, dans une torche à plasma, caractérisé en ce que l'hydrogène sulfuré à convertir est utilisé comme gaz plasmagène. Le H₂S est décomposé en soufre qui passe dans le réceptacle 8 et est recueilli dans l'enceinte de stockage 9, tandis que l'hydrogène passe par le conduit 11 et par la tour d'absorption 12 (où sont recueillies les faibles quantités de H₂S non converti) et la sortie 13.

Ce procédé de conversion permet d'augmenter le débit, la capacité et le rendement de l'appareillage utilisé, et en outre permet de produire un hydrogène ne renfermant que des faibles proportions de H₂S non converti qui peut ainsi être utilisé tel quel pour de nombreuses utilisations dans des raffineries.



A1

FR 2 639 630 - A1

D

PROCEDE DE CONVERSION ELECTRIQUE DE L'HYDROGENE SULFURE UTILISE COMME
GAZ PLASMAGENE ET APPAREILLAGE POUR LA MISE EN OEUVRE DE CE PROCEDE.

La présente invention a pour objet la conversion de l'hydrogène
5 sulfuré (H₂S) pur ou en mélange, en ses composants élémentaires,
soufre et hydrogène, dans l'arc d'une torche à plasma en utilisant
l'édit H₂S comme gaz plasmagène, sans injection d'une autre gaz
plasmagène.

On a découvert qu'il était possible de réaliser la conversion
10 électrique de l'hydrogène sulfuré sans l'intervention d'un gaz
plasmagène autre que H₂S lui même. La suppression des gaz plasmagènes
auxiliaires permet d'augmenter le débit de H₂S et par conséquent la
capacité et le rendement de l'appareillage utilisé. En outre on
15 améliore le taux de transformation de l'hydrogène sulfuré, ce taux
atteignant environ 95% en poids. Il en résulte que l'hydrogène (H₂)
produit ne renferme pas plus d'environ 5% de H₂S et peut être utilisé
tel quel, sans recyclage, pour de nombreuses utilisations dans des
raffineries.

20 L'invention a également pour objet un appareillage pour la mise
en oeuvre du procédé susindiqué. D'autres objets de l'invention
apparaîtront au cours de la description et des exemples.

25 Le procédé de l'invention permet la conversion de l'hydrogène
sulfuré sans l'intervention obligatoire d'autres réactifs ou
catalyseurs. En particulier, l'invention ne fait pas intervenir
l'oxygène, ni pratiquer une combustion partielle qui nécessiterait

une injection d'air ou d'oxygène, responsable de l'apparition de produits oxydants indésirables tels que COS et SO₂.

5 L'invention est applicable aux charges gazeuses contenant de l'hydrogène sulfuré, ces charges gazeuses pouvant être naturelles ou provenir d'hydrodésulfuration industrielle. Le procédé de l'invention permet également de générer directement l'hydrogène à partir de gaz naturels quelconques chargés en hydrogène sulfuré sans avoir préalablement à les purifier et permet de plus de récupérer 10 l'hydrogène contenu dans l'hydrogène sulfuré. Le procédé de l'invention permet également la conversion de H₂S pur ce qui est d'un grand intérêt.

15 L'invention peut être mise en oeuvre également en présence de certains réactifs existant naturellement dans la charge gazeuse tels que CO₂, CH₄ ou même CO₂+CH₄. La charge gazeuse peut contenir jusqu'à 20% d'eau ainsi que du méthane et de l'ammoniac.

18 L'invention sera mieux comprise à l'aide des dessins annexés.

La figure 1 représente un diagramme de l'appareillage comprenant la torche à plasma et l'installation de refroidissement et de récupération du soufre ainsi que les installations annexes.

20 Le procédé selon l'invention ne nécessite l'utilisation d'aucun gaz auxiliaire plasmogène. Ceci présente un intérêt économique évident car il évite l'alimentation et la récupération éventuelle des gaz auxiliaires et permet de simplifier l'appareillage.

25 La figure 2 représente sur une échelle plus grande une coupe verticale de la torche à plasma.

La figure 3 représente également sur une échelle plus grande une coupe vertical de l'installation de refroidissement et de récupération du soufre.

30 L'appareillage représenté sur la figure 1 comprend une torche à plasma 1 comprenant un moyen d'introduction 2 de H₂S comprenant un débimètre, des vannes, des conduits, des buses; une cathode 3, une anode 4 et un générateur électrique (non représenté) fournissant une tension V et une intensité de courant I contrôlées par des moyens de réglage et de limitation appropriée.

L'anode 4 comporte une buse de sortie 5 par où sort le H₂S introduit par le conduit 2.

En dessous de la buse 5 se trouve une enceinte 7 qui renferme un serpentin de refroidissement 6 permettant de liquéfier les vapeurs de soufre provenant de la conversion de H₂S. L'enceinte 7 a un fond tronconique qui débouche dans un réceptacle 8 par où passe le soufre liquide qui aboutit dans une enceinte de stockage 9. Sur le côté supérieur du réceptacle 8 s'ouvre un conduit 11 par où passe le gaz H₂ résultant de la conversion de H₂S, mélangé avec une petite quantité de H₂S non converti. Ce mélange passe dans un piège 12 à H₂S, en l'occurrence une tour d'absorption où ruisselle un réactif, par exemple l'hydroxyde de sodium qui piége les vapeurs de H₂S non converti.

La tour d'absorption se termine par un siphon et un écoulement 13 où l'on peut prélever des échantillons. Le conduit 11 comporte également un moyen 14 de prélèvement de gaz. L'installation comprend également un bac de solution de NaOH 15 qui par l'intermédiaire d'une pompe 16 alimente en NaOH la tour d'absorption 12. Au réceptacle 8 aboutit un conduit 10 où peut être injectée de l'azote pour purger le soufre liquide des gaz dissous.

La figure 2 représente une coupe éclatée de la torche de plasma 1. Sur cette figure 2 on voit la cathode 3, l'anode 4 avec la buse de sortie 5, le serpentin de refroidissement 6 ainsi que l'arrivée et le départ du refroidissement 17 de l'anode 4, ainsi qu'un coupe-feu 18.

Sur la figure 3 qui représente une coupe verticale de l'installation de refroidissement et de récupération du soufre on voit l'ensemble du serpentin de refroidissement 6 avec le coupe-feu 18 destiné à protéger le récipient 19 de la chaleur de l'arc électrique.

Dans le réceptacle 8 du soufre liquide aboutit le conduit 10 d'azote, protégé par un chapeau 20.

L'invention sera mieux comprise à l'aide des exemples non limitatifs ci-après.

On a réalisé au moyen de l'appareillage indiqué ci-dessus trois opérations de conversion de H₂S avec des débits croissants.

Ces trois exemples sont résumés sur le tableau (I).

On voit sur ce tableau que l'hydrogène sulfuré a été converti en hydrogène et soufre avec un rendement variant de 93,4% à 96,8% en volume; le rendement de conversion augmentant légèrement avec le débit de H₂S. On constate également que l'énergie utilisée exprimée en kW.h/m³ H₂S varie de 15,2 à 8,0, la quantité d'énergie par unité de volume nécessaire étant inversement proportionnelle au débit de H₂S. La quantité d'énergie électrique nécessaire pour la conversion de H₂S est cependant fonction également de l'installation utilisée.

10

Tableau 1

	H ₂ S à l'entrée	(l/h)	829	1740	2537	!
	H ₂ pour entraînement	(l/h)	740	740	740	!
15	H ₂ S à la sortie	(l/h)	55	56	81	!
	H ₂ S à la sortie	(% vol)	6,6	3,2	3,2	!
	H ₂ à la sortie	(% vol)	93,4	96,8	96,8	!
	Conversion H ₂ S	(% vol)	93,4	96,8	96,8	!
20	Longueur de l'arc	(mm)	9	9	9	!
	I	(Amp)	140	140	140	!
	U	(Volt)	90	140	145	!
25	Puissance utilisée	(Kw)	12,6	19,6	20,3	!
	Energie utilisée(KW.h/m ³ H ₂ S)		15,2	11,3	8,0	!

REVENDICATIONS

1. Procédé de conversion électrique de l'hydrogène sulfuré (H₂S), pouvant être mélangé à d'autres constituants, en hydrogène et en soufre, dans une torche à plasma, caractérisé en ce que l'hydrogène sulfuré à convertir est utilisé comme gaz plasmagène unique.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'on convertit l'hydrogène sulfuré qui se trouve en mélange avec d'autres constituants d'un gaz naturel ou industriel.
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le soufre provenant de H₂S est recueilli sous forme liquide.
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la portion d'hydrogène sulfuré qui n'a pas été convertie est piégée de façon à éviter la pollution atmosphérique.
5. Appareillage pour la mise en oeuvre d'une conversion électrique de l'hydrogène sulfuré (H₂S) seule ou en mélange avec d'autres gaz, en soufre et hydrogène, caractérisé en ce qu'il comprend essentiellement :
 - une torche à plasma (1) formée essentiellement d'une cathode (3), d'une anode (4) comportant une buse de sortie (5) et d'un générateur de courant relié auxdites cathode et anode;
 - un moyen d'introduction de H₂S;
 - un système de refroidissement (6) permettant de liquéfier les vapeurs de soufre,
 - un réceptacle (8) communiquant à sa partie inférieure avec une enceinte de stockage (9) pour le soufre,
 - un piège (12) à H₂S non converti entraîné par H₂, ce piège contenant un réactif qui fixe l'hydrogène sulfuré sous forme d'un dérivé non polluant du soufre,
 - une alimentation du piège (12) en réactif nécessaire.
6. Appareillage selon la revendication 5, caractérisé en ce qu'on utilise comme piège à H₂S une tour d'absorption alimentée en NaOH.
7. Appareillage selon la revendication 5 ou 6, caractérisé en ce qu'il comporte des installations de chauffage, de mesure et de

2639630

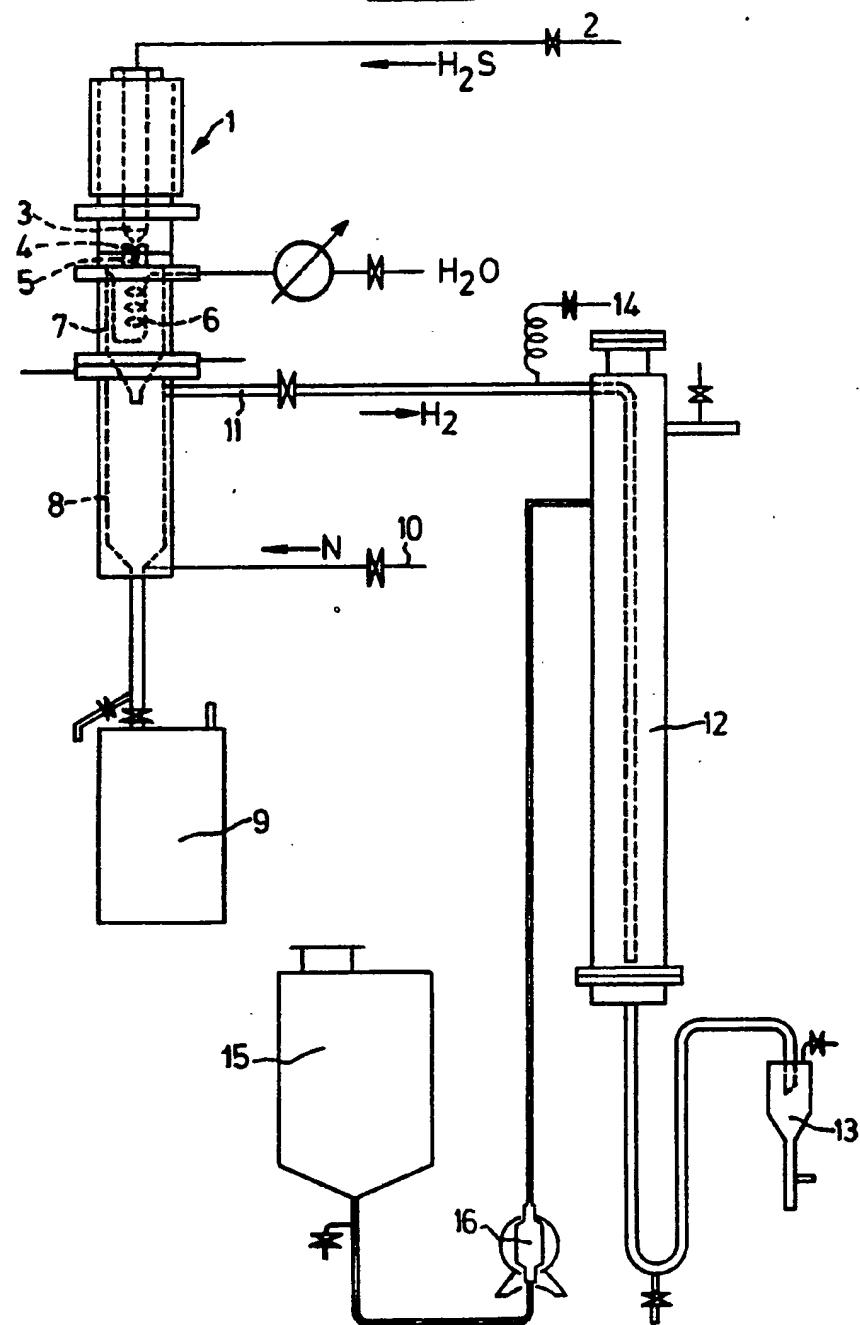
6

régulation permettant de maintenir à l'état liquide le soufre
recueilli dans le réceptacle (8).

5

1/3

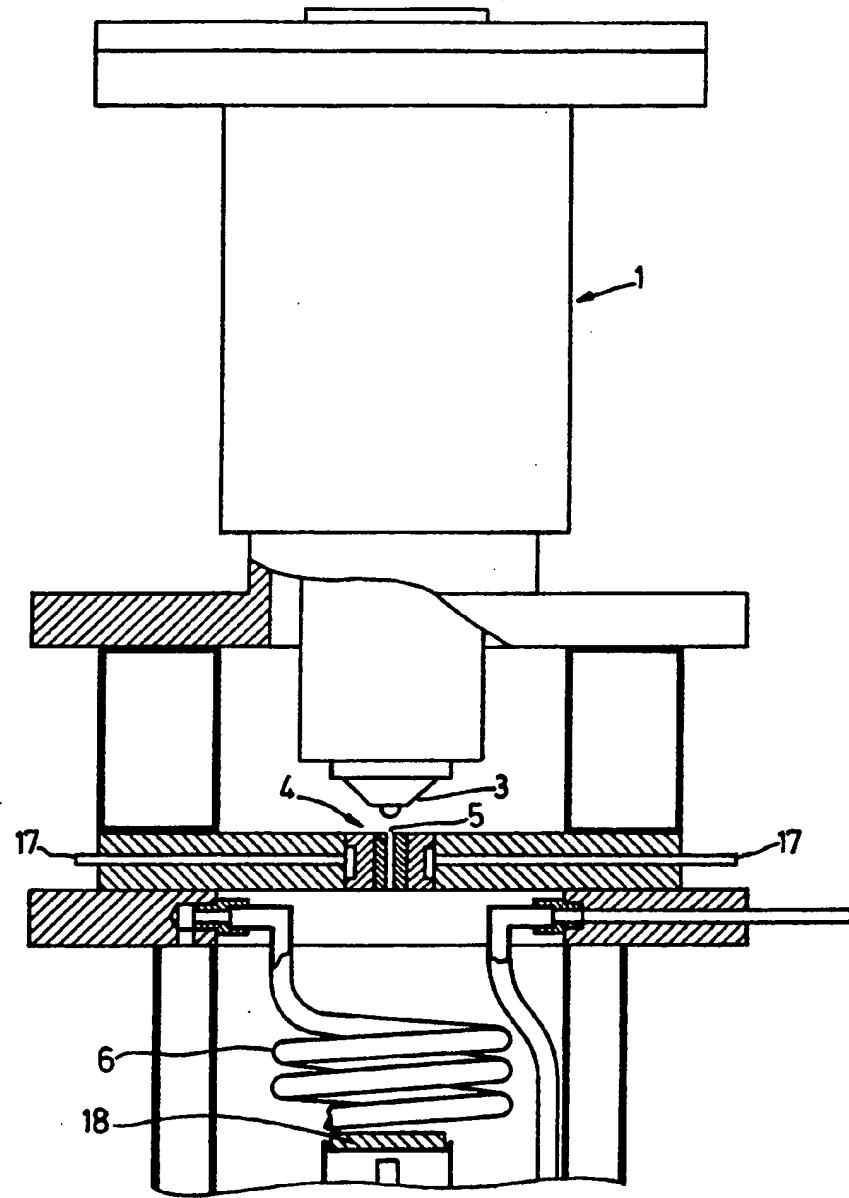
FIG.1



2639630

2/3

FIG. 2



2639630

FIG.3

